PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-309687
(43)Date of publication of application : 04.11.1994

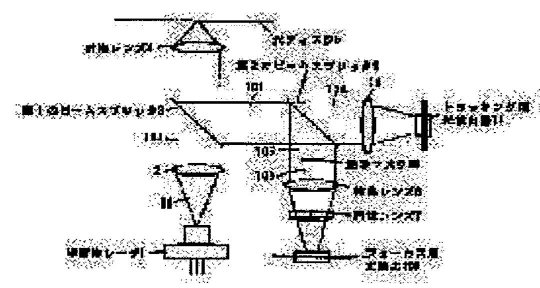
(51)Int.Cl. G11B 7/135
G11B 7/00
G11B 7/09
G11B 7/13

(21)Application number : 05-102928
(22)Date of filing : 28.04.1993

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : SASAKI TORU
INOUE MASAYUKI
SHIMANO TAKESHI
NAKAMURA SHIGERU
SAITO AKIRA

(54) OPTICAL HEAD AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/ REPRODUCING DEVICE USING THIS OPTICAL HEAD

(57)Abstract:
PURPOSE: To reduce the intrusion of a track crossing signal in a focus error signal particulaly using an astigmatism method at the optical head for reproducing or recording/reproducing an information signal on an optical information recording medium.
CONSTITUTION: An optical member (the optical mask of a cylindrical shape 50) for reducing the central entensity of a reflective light flux is provided between a beam splitter 3 for splitting the reflective light flux into a servo detection optical system and a focus error signal optical detector 8. the astigmatism (a detection lens 6 and a cylindrical lens 7) is given to a light flux passing through it, led to the focus error signal optical detector 8 and a focus error signal is detected.



CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]An optical head comprising:
A semiconductor laser which discharges laser luminous flux.
An object lens which condenses laser luminous flux discharged from this semiconductor laser, and it glares as light spot on a recording surface in which a track in an optical information recording medium was formed, and condenses laser luminous flux reflected on this recording surface.
A beam splitter which separates this a part of laser beam for said laser beam simultaneously with this object RENZUHE ****, and separates reflected light flux from said recording surface from an optical path which ties said semiconductor laser and said optical information recording medium.
An optical member which reduces main intensity of reflected light flux from said recording surface to circumference intensity into an optical path from said beam splitter to said photodetector in an optical head which has at least a photodetector which receives reflected light flux or transmitted light flux separated by said beam splitter.

[Claim 2]The optical head according to claim 1 having further an astigmatism generating means which gives astigmatism to reflected light flux or transmitted light flux from said beam splitter to said photodetector.
[Claim 3]Glare as light spot on a recording surface which condensed laser luminous flux discharged from a semiconductor laser which discharges laser luminous flux, and this semiconductor laser and in which a track in an optical information recording medium was formed, and. This a part of laser beam is separated for an object lens which condenses laser luminous flux reflected on this recording surface, and said laser beam simultaneously with this object RENZUHE ****, And comprise a beam splitter which separates reflected light flux from said recording surface from an optical path which ties said semiconductor laser and said optical information recording medium, and several fields where the diffraction direction differs from an angle of diffraction, and. A diffraction grating which diffracts reflected light flux or transmitted light flux separated by said 1st beam splitter, and is emitted as the diffracted light, A photodetector which receives the diffracted light from this diffraction grating also including the zero-order diffracted light, An astigmatism generating means which gives astigmatism to the diffracted light from said diffraction grating to reflected light flux from said 1st beam splitter to said diffraction grating, transmitted light flux, or said photodetector, From the zero-order diffracted light received by said photodetector, a focus error signal according to a size of a spot diameter of light spot irradiated by said optical information recording medium is detected with astigmatic method, From the primary [**] diffracted light received by said 1st photodetector, a tracking error signal according to the amount of position gaps from said track of light spot irradiated by said optical information recording medium detects, In an optical head furthermore provided with a detection means to detect an information signal on said recording surface, at least from the zero-order diffracted light or the primary [**] diffracted light, An optical head providing an optical member which reduces main intensity of reflected light flux from said recording surface to this circumference intensity into an optical path from said beam splitter to said photodetector.
[Claim 4]The optical head according to claim 3 which is provided with the following and characterized by two boundary lines of a band-like field and a lattice area border which do not have said lattice being

parallel.
A band-like field where said diffraction grating does not have a lattice.
A lattice area border where the diffraction direction differs from an angle of diffraction mutually across this field.

[Claim 5]An optical head given in either of claim 1, 2, or 3, wherein shape of a field of an optical member to which main intensity of light flux which penetrates or reflects said optical member is reduced to this circumference intensity is circular.
[Claim 6]An optical head given in either of claim 1, 2, or 3, wherein said photodetector has a quadrisection light-receiving field for detecting a focus error signal and detection sensitivity of the central part of this quadrisection light-receiving field has a field of low approximate circle shape to detection sensitivity of a periphery.
[Claim 7]Said photodetector has a quadrisection light-receiving field for detecting a focus error signal, And the directions of this parting line are 5 times - 25 degrees to the direction of a track in said optical information recording medium, And an optical head given in either of claim 1, 2, or 3, wherein astigmatic directions generated by said astigmatism generating means are 35 degrees - 55 degrees to the direction of this track.
[Claim 8]Said photodetector has a quadrisection light-receiving field for detecting a focus error signal, And the directions of this parting line are 20 degrees - 40 degrees to the direction of a track in said optical information recording medium, And an optical head given in either of claim 1, 2, or 3, wherein astigmatic directions generated by said astigmatism generating means are 65 degrees - 85 degrees to the direction of this track.
[Claim 9]Said photodetector has a quadrisection light-receiving field for detecting a focus error signal, And the directions of this parting line are 35 degrees - 55 degrees to the direction of a track in said optical information recording medium, And an optical head given in either of claim 1, 2, or 3, wherein astigmatic directions generated by said astigmatism generating means are 80 degrees - 100 degrees to the direction of this track.
[Claim 10]An optical information recording medium and a rotational driving means which rotates this optical information recording medium, In an optical information recording and reproducing device which has at least an optical head which reproduces or records an information signal on a recording surface of this optical information recording medium, and an accessing means which moves an optical head to an access direction of this optical information recording medium, An optical information recording and reproducing device, wherein said optical head consists of any 1 of said claims 1 thru/or 9.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application]This invention relates to the optical head which performs reproduction or record reproduction of an information signal to an optical information recording medium, the optical head which reduces mixing of the track traverse signal to the focus error signal by astigmatic method especially, and the optical information recording and reproducing device using this optical head.
[0002]
[Description of the Prior Art]Drawing 14 is an explanatory view showing the composition of the detecting optical system of the conventional optical head which detects the focus error signal by astigmatic method. In the figure, the light flux emitted from the semiconductor laser which is not illustrated serves as the parallel beam 100 with a collimate lens, penetrates the 1st beam splitter 3, and irradiates with the recording surface top which had the track 5a of the optical disc 5 which is an optical information recording medium formed of the object lens 4. It is reflected by the beam splitter 4 through the object lens 4, and the catoptric light 101 from the optical disc 5 produced by this exposure is led to a detecting optical system. And astigmatism is given through the cylindrical lens 7 and catoptric light enters into the photodetector 8, after converging with the detection lens 6. The photodetector 8 has the four light-receiving fields 8a, 8b, 8c, and 8d, as shown in drawing 15, Focus error detection by the astigmatic method which detects the shape change from which the spot 102 which entered into the photodetector 8 is obtained according to the distance of the object lens 4 and the optical disc 5, for example, the shape change from which it becomes an approximate circle form at the time of a focus, and becomes an ellipse form at the time of defocusing, is performed.
[0003]However, in this composition, in drawing 14, if the spot on the optical disc 5 moves to an inside-and-outside circumference from the center (just track) of the code track 5a of the optical disc 5 (offtrack), Although the spot is focusing namely, carrying out the focus just on the disk, As shown in drawing 16, the focus error signal 48 arose (it can come, and is called mixing of the track traverse signal to a focus error signal, and a leak lump of AF is called hereafter.), and the result that a focus error signal normal as a result was not acquired was brought.
[0004]On the other hand, by "the reduction measure of the groove traverse signal mixed in a focus error signal" of a statement, to the 1987 (Showa 62) autumn and the 48th Japan Society of Applied Physics academic lecture meeting lecture proceedings (17 p-ZP-2). the sum (8a+8b.) of the output of two light-receiving fields located in a line with track direction crossing at a right angle in the output of four light-receiving fields of the above-mentioned photodetector 8 After carrying out gain correcting so that 8c+8d may become constant value, the method which is going to cancel a leak lump of above-mentioned AF in circuit by forming a focus error signal is proposed.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the optical head in the above-mentioned proposed example, although what is depended on a position gap of the photodetector which is one of the causes of a lump [leak] of AF could be reduced, it was not taken into consideration about what is depended on the aberration of the other cause, i.e., an optical system, etc. Drawing 17 shows typically intensity change of the reflected light flux to an off-track when the aberration of the optical system which is one of the causes of a lump [leak] of AF, especially the aberration in the optical system from

the semiconductor laser 1 to the optical disc 5 arise. In a figure, a black portion shows that light intensity is strong. As shown in a figure, when an optical system has aberration, the intensity of reflected light flux The direction 200a of the code track 5a of the optical disc 5, Concerning [and] a leak lump of AF according [since it becomes unsymmetrical also to the direction 200b which intersects perpendicularly with it, a leak lump of AF will arise as a result, and] to the aberration of an optical system, The reflected light flux 101 was halved like the optical head in the above-mentioned proposed example in the track direction crossing at a right angle 200b, and SUBJECT that there was no reduction effect of a lump [leak] of AF occurred with the composition which two outputs make equal. The effect is the same although the spot 102 on the photodetector 8 is performing in the proposed example.
[0006]This invention was made in view of the actual condition of such conventional technology, and that purpose is to provide the optical information recording and reproducing device which uses the optical head which can reduce mixing of the track traverse signal to a focus error signal, and this optical head.
[0007]
[Means for Solving the Problem]Glare as light spot on a recording surface in which the above-mentioned purpose condensed laser luminous flux discharged from a semiconductor laser which discharges laser luminous flux, and this semiconductor laser, and a track in an optical information recording medium was formed, and. This a part of laser beam is separated for an object lens which condenses laser luminous flux reflected on this recording surface, and said laser beam simultaneously with this object RENZUHE ****, And a beam splitter which separates reflected light flux from said recording surface from an optical path which ties said semiconductor laser and said optical information recording medium, In an optical head which has at least a photodetector which receives reflected light flux or transmitted light flux separated by said beam splitter, It is attained by providing an optical member which reduces main intensity of reflected light flux from said recording surface to this circumference intensity into an optical path from said beam splitter to said photodetector. In this case, it is good to constitute so that it may have further an astigmatism generating means which gives astigmatism to reflected light flux or transmitted light flux from said beam splitter to said photodetector.
[0008]
[Function]In this invention, a beam splitter dissociates, and the reflected light flux from an optical disc is led to a detecting optical system, and enters into an optical member. Transmissivity (rate for Mitsutoshi) is low, for example, an optical member is an optical mask of the approximate circle shape of 50% of transmissivity here.
It is provided in the center position of light flux.
The intensity change in reflected light flux in case an optical system has aberration here is mostly produced in the center section of light flux. Therefore, when reflected light flux penetrates an optical mask, it becomes the light flux to which the intensity of the center section in the reflected light flux leading to a leak lump of AF fell. Then, if the astigmatism generating means is established, the light flux which penetrated the optical mask is an astigmatism generating means, and after it is able to give the astigmatism for focus error detection, it will enter into said photodetector. And a focus error signal is acquired using the light flux to which the intensity of the center section in the reflected light flux leading to a leak lump of AF fell.
[0009]For this reason, the optical head of this invention can acquire the good focus error signal with which mixing of the track traverse signal was reduced.
[0010]
[Example]Hereafter, the example of this invention is described in detail with reference to drawings. In the following explanation, the same reference mark is given to a component equivalent to the above-mentioned conventional example, and the overlapping explanation is suitably omitted to it.
[0011]Drawing 1 is an outline lineblock diagram of the optical head as the 1st example of this invention. In the figure, the optical head mainly comprises the semiconductor laser 1, the collimate lens 2, the 1st beam splitter 3, the object lens 4, the detection lens 6, the cylindrical lens 7, the 2nd beam splitter 9, the lens 10, and the photodetectors 8 and 11. In the optical head which consists of such each component, the sending light bunch 99 emitted from the semiconductor laser 1 which is a light source turns into the parallel pencil 100 with the collimate lens 2 first. The parallel pencil 100 is irradiated by the optical disc 5 with the object lens 4 after penetrating the 1st beam splitter 3. It is reflected by the 1st beam splitter 3 through the object lens 4, and the catoptric light 101 from the optical disc 5 enters into the 2nd beam

splitter 9, and is bisected by the transmitted light 104 and the catoptric light 105.
[0012]The light flux 104 which penetrated the 2nd beam splitter 9 enters into the photodetector 11 for tracking error signals through the lens 10. The photodetector 11 has a light-receiving field of 2 division, and it is allocated here so that it may be in agreement with the direction 200a of the code track 5a of the optical disc 5 in the incoming beam which the parting line of the two light-receiving fields described above (drawing 2). By measuring the intensity of these two light-receiving fields, the tracking error signal by the push pull method can be acquired.
[0013]On the other hand, the light flux 105 which reflected the 2nd beam splitter 9 enters into the approximate circle-shaped optical mask 50. drawing 2 showed -- as -- the optical mask 50 -- a size -- the light flux 105 -- it is small (this example size for a minute half [about]) -- it is low, for example, transmissivity is an optical member of the approximate circle shape which is 50% of transmissivity, and is provided in the center position of the light flux 105. Therefore, when the reflected light flux 105 penetrates the optical mask 50, it becomes the light flux 106 to which the intensity of the center section in the reflected light flux leading to a leak lump of AF fell. Then, after the light flux 106 which penetrated the optical mask 50 serves as convergence light and is able to give the astigmatism for focus error detection with the cylindrical lens 7 as an astigmatism generating means with the detection lens 6, it enters into the photodetector 8 for focus error signals. Since the focus error signal 48 uses the light flux 106 to which the intensity of the center section in the reflected light flux leading to a leak lump of AF fell, it turns into a good signal with which the leak lump of AF was reduced here.
[0014]In this example, although the push pull method is used for tracking-error detection, it may not restrict to this, and the 3 spotting method generally widely used for the optical head for compact disks, for example may also be used. In this case, it becomes an optical system of composition of that the focus error signal 48 and the tracking error signal 49 are detectable with one photodetector. Here, since it is not related to this invention and an essential target, detailed explanation is omitted.
[0015]Yes [in this example, by AF leaking, although the optical mask 50 for lump reduction is the composition provided into the parallel beam in the optical path from the 1st beam splitter 3 to the photodetector 8 for focus error signals, it is restricted to this, and]. An equivalent effect can be acquired even if it uses the photodetector shown after drawing 3 without using the optical mask 50 by drawing 1.
[0016]The composition which AF leaked and provided the optical member for lump reduction in the photodetector for focuses hereafter is explained.
[0017]Drawing 3 is a figure showing the arithmetic circuit for acquiring the photodetector 12 and focus error signal of AF which leak and have an optical member for lump reduction. In the figure, the photodetector 12 has the quadrisected light-receiving fields 12a, 12b, 12c, and 12d, the center section does not have detection sensitivity, namely, the rate of photoelectric conversion serves as the dead band region 12e of the circle configuration of zero mostly. The light flux 105 which reflected the 2nd beam splitter 9 enters into a quadrisection light-receiving fields [of the photodetector 12 / 12a-12d] center section as about 70-micrometer light spot 107. Therefore, the center section 107a in the light spot 107 which causes a leak lump of AF by about 35-micrometer dead band region part 12e located in the center section of the light spot 107 is not detected, but only the periphery 107b of the light spot 107 is detected by the light-receiving fields 12a-12d. Therefore, by inputting into the differential amplifier 14, after changing into voltage with the current potential converter which does not illustrate the photoelectric current 13a and 13c from the light-receiving fields 12a and 12c, and the photoelectric current 13b and 13d from the light-receiving fields 12b and 12d, The good focus error signal 48 with which the leak lump of AF was reduced can be acquired.
[0018]Drawing 4 shows the modification of the above-mentioned photodetector 12. The photodetector 15 is the composition which has the quadrisected light-receiving fields 15a, 15b, 15c, and 15d, and laminated the optical mask 15e of the circle configuration in the center section, for example, was made into 50% of transmissivity. The light flux 105 which reflected the 2nd beam splitter 9 enters into a quadrisection light-receiving fields [of the photodetector 15 / 15a-15d] center section as about 70-micrometer light spot 107. Therefore, with about 35-micrometer optical mask 15e of the circle configuration located in the center section of the light spot 107, the center section 107a in the light spot 107 which causes a leak lump of AF among the light spot 107 falls depending on the transmissivity of the optical mask 15e. Half light intensity is detected in this example. Therefore, being detected by the light-

receiving fields 15a–15d becomes the light spot to which the intensity of the center section of the light spot 107 leading to a leak lump of AF fell. The photoelectric current 16a and 16c from the light-receiving fields 15a and 15c, and the photoelectric current 16b and 16d from the light-receiving fields 15b and 15d therefore, by inputting into the differential amplifier 14, after changing into voltage with a current potential converter, The good focus error signal 48 with which the leak lump of AF was reduced can be acquired.
[0019]As mentioned above, although it was the composition of AF having leaked and having provided the optical mask for lump reduction in the quadrisection light-receiving fields 12a–12d in the acceptance surface of a photodetector, and the photodetector 12, it does not restrict to this. For example, as shown in drawing 5, the optical mask 18 (this example 50% of transmissivity) of a circle configuration may be formed in the entrance plane 8e of the photodetector 8 which has the quadrisection light-receiving fields 8a–8d shown by drawing 12. According to this composition, the good focus error signal with which the leak lump of AF was reduced almost like the above-mentioned photodetectors 12 and 15 can be acquired.
[0020]As mentioned above, as explained in detail, the good focus error signal with which the leak lump of AF was reduced can be acquired by forming the optical mask 50 for reducing the intensity of the center portion of reflected light flux into the optical path from the 1st beam splitter 3 to the photodetector 8 for focus error signals.
[0021]Next, the example used for the optical head which AF of this invention leaks and plays the magneto-optical disc which is a magneto-optics recording medium about the optical mask for lump reduction is described with reference to drawings.
[0022]Drawing 6 is an outline lineblock diagram of the optical head as the 2nd example of this invention.
[0023]The light flux 99 emitted from the semiconductor laser 1 which the superposing-high-frequency circuit 1a for reducing a noise is attached in drawing 6, and functions as a light source, It becomes the parallel pencil 151 with the collimate lens 2, the aeolotropism of the intensity of a laser beam is amended by the beam shaping prism 19, and it is changed into the isotropic parallel pencil 152. Not an indispensable optic but the composition naturally removed may be sufficient as the beam shaping prism 19.
[0024]The outgoing beam 152 of the beam shaping prism 19 is deflected 90 degrees in an optical path by the reflective mirror 20, and enters into the 1st reflector 21a of the 1st beam splitter 21. The 1st reflector 21a of the beam splitter 21 differs [polarization / P polarization and / S] in reflectance and transmissivity, for example, has the polarization characteristic of P polarization transmittance Tp**0.7, P polarization reflectance Rp**0.3, S polarization transmittance Ts**0, and S polarization reflectance Rs**1.
[0025]Light flux 152 (P polarization) which entered into the 1st reflector 21a is made into the transmitted light 153 and the catoptric light 154 for 2 minutes. Among these, the catoptric light 154 enters into the photodetector 23 after penetrating the shielding member 22 which has an opening (not shown). The shielding member 22 may not necessarily be required and may lead the light flux 154 to the photodetector 23 directly. As a measure against the stray light, to the light flux 154, the photodetector 23 inclines and is arranged. The measure against the stray light is a measure make it not enter in a semiconductor laser or other photodetectors, whose the light which is reflected in an entrance plane, and which is not needed, i.e., stray light. The light intensity of the light flux 99 discharged from the semiconductor laser 1 using the output 24 of the light flux 154 which entered into the photodetector 23 is controlled.
[0026]On the other hand, it is irradiated with it by the magneto-optical disc 27 with which the disk rotation drive means 26 which consists of spindle motors etc. with the object lens 4 was equipped after the light flux 153 which penetrated the 1st reflector 21a of the 1st beam splitter 21 of the above is able to change a direction of movement by the reflective mirror 25. The two-dimensional actuator 28 with which the optical head of this example drives an objective lens position for the reflective mirror 25, the object lens 4, and the object lens 4 to biaxial [of a focusing direction (Z-axis in a figure), and a track direction (Y-axis in a figure)], Moving only the carriage 29 which carries them from an inner circumference position to a peripheral position using an access mechanism to the access direction (Y-axis in a figure) of the magneto-optical disc 27, other optics are discrete type optical heads to fix (this optical system is henceforth called a holding part optical system.). The optical information device which

carries this discrete type optical head has the strong point in which an access speed is quick.
[0027]It is reflected through the object lens 4 and the reflective mirror 25 in the 1st reflector 21a of the 1st beam splitter 21, and the catoptric light 155 from the magneto-optical disc 27 goes to the 2nd reflector 21b. By P polarization and S polarization, the 2nd reflector 21b of the 1st beam splitter 21 differs in reflectance and transmissivity, for example, has the polarization characteristic of P polarization transmittance Tp**0.6, P polarization reflectance Rp**0.4, S polarization transmittance Ts**0, and S polarization reflectance Rs**1. Light flux 155 which entered into the 2nd reflector 21b is made into the transmitted light 157 and the catoptric light 156 for 2 minutes.
[0028]The light flux 156 which reflected the 2nd reflector 21b of the 1st beam splitter 21, It is considered as the convergence light 158 with the lens 28, and enters into the polarization beam splitter 29 which is a polarization separating means which divides an incoming beam into two polarization beams polarization beams and a polarization direction cross at right angles mutually, Polarized light separation of the polarization is carried out to the two light flux 158p (refer to drawing 7) which intersects perpendicularly mutually, i.e., P polarization, and 158 s (refer to drawing 7) of S polarization, and it enters into the photodetector 30, respectively. And the magneto optical signal 50 recorded on the magneto-optical disc 27 is renewable by the detection system which takes the difference of the detecting signal of the light-receiving field which receives the P polarization 158p in the photodetector 30, and the light-receiving field which receives 158 s of S polarization, i.e., a differential detection method.
[0029]Drawing 7 is a figure explaining the composition and the operation of the polarization beam splitter 29 which are the polarization separating means used for the optical head of this example. The parallelogram prism 29a and the parallel plate 29b with which the polarization beam splitter 29 consists of transparent optical media, such as glass, in drawing 7, It comprises the polarization film 29c formed in the plane of composition of the parallelogram prism 29a and the parallel plate 29b, and the total reflection films 29d and 29e formed in the parallelogram prism 29a and the parallel plate 29b, respectively. The polarization beam splitter 29 makes it rotate abbreviated 45 degrees, and is arranged at the circumference of the optic axis of the light flux 158 which emitted the lens 28. As for the light flux 158 which emitted the lens 28, S polarization (polarization which has vibration vertical to space in figure) ingredient is reflected for the polarization film 29c among polarization components, P polarization (polarization which has vibration parallel to space in figure) ingredient vertical to this penetrates and goes straight on, reflects the polarization film 29c with the total reflection film 29e, and penetrates the polarization film 29c again. It is reflected with the total reflection film 29d, and the P polarization 158p which penetrated 158 s of light flux reflected by the polarization film 29c and the polarization film 29c enters into the photodetector 30 which has a light-receiving field of 2 division, respectively. Then, information signals, such as the information signal 51 of the magneto-optical disc 27 which is the magneto optical signal 50 and sum signal which are difference signals of two light-receiving fields, i.e., the rugged form pit signal beforehand formed in the magneto-optical disc 27, for example, an address signal etc., are detected.
[0030]On the other hand in drawing 6, the light flux 157 which penetrated the 2nd reflector 21b of the beam splitter 21, It enters into the photodetector 33, after becoming convergence light with the detection lens 6 through 2 division diffraction grating 32 and being able to give the astigmatism for focus error detection with the cylindrical lens 7 (astigmatism generating means).
[0031]Hereafter, detection of the diffraction grating 32 for which the optical head of this example is used, and the servo signal using the photodetector 33 (the focus error signal 48 and the tracking error signal 49) is explained in detail.
[0032]First, the diffraction grating 32 is explained using drawing 8 and drawing 9. Drawing 8 is a front view showing the composition of the diffraction grating 32. The diffraction grating 32 has the band-like field 32a which does not have a lattice, and the two lattice area borders 32b and 32c (the angle which the directions 32d and 32e of the grid line of this example accomplish is abbreviated 90 degree) where the directions 32d and 32e of a grid line differ mutually across the field 32a. Namely, the two boundary lines 32f and 32g with the band-like field 32a, the lattice area border 32b, or the lattice area border 32c which does not have a lattice are parallel, It is allocated so that the direction 220 of the projected image to the diffraction grating 32 of the code track 27a of the magneto-optical disc 27 may be in agreement in 32 h of the centers of the two boundary lines. Therefore, as shown in drawing 9, the light of a center section enters into the field 32a without a band-like lattice among the incoming beams 157, The

abbreviated semicircle which contains mostly the portion 157a in which the zero-order diffracted light and the primary [+] diffracted light in information TORRAKU 27a interfere enters into one lattice area border 32b, and the abbreviated semicircle which contains mostly the portion 157b in which the zero-order diffracted light and -primary diffracted light in information TORRAKU 27a interfere enters into the lattice area border 32c of another side. The tracking error signal 49 by the push pull method can be acquired by detecting the primary [**] diffracted light from these two lattice area borders 32b and 32c, respectively, and measuring that intensity. The focus error signal 48 by astigmatic method is [the light of the center section 32a of said diffraction grating 32 and the zero-order diffracted light of the two lattice area borders 32b and 32c, i.e., directly,] detectable using the transmitted light. The two lattice area borders 32b and 32c have [the transmissivity of the direct transmitted light of the diffraction grating 32] highly (this example about 1.0) the low inner center region 32a of the lattice of the diffraction grating 32 like a graphic display (this example about 0.5). Therefore, since the intensity of the portions 157a and 157b to which the zero-order diffracted light and the primary [**] diffracted light in the code track 27a interfere in the transmitted light directly falls as a result, mixing of the track traverse signal to the focus error signal 48 can be reduced.

[0033]Next, the photodetector 33 is explained in detail using drawing 10.

[0034]The arithmetic circuit for acquiring the composition and each signal of the photodetector 33 seen from the transverse plane is shown in drawing 10. In the figure, the photodetector 33 has the light-receiving fields 33a, 33b, 33c, and 33d of the quadrisection which has the dead band region part 33i of the circle configuration which does not have detection sensitivity in a center section (the rate of photoelectric conversion is zero mostly), and the light-receiving fields 33e, 33f, 33g, and 33h which became independent to the circumference, respectively.

[0035]The light of the center section 32a of the diffraction grating 32 and the zero-order diffracted light of the two lattice area borders 32b and 32c, i.e., the transmitted light, enter into a quadrisection light-receiving fields [of the photodetector 33 / 33a-33d] center section as the light spot 34 (this example about 70 micrometers) directly. Therefore, the center section which causes a leak lump of AF among the light spot 34 is not detected by the dead band region part 33i (this example about 35 micrometers) located in the center section of the light spot 34. Therefore, it becomes a periphery of the light spot 34 to be detected by the light-receiving fields 33a-33d. Therefore, after changing the photoelectric current from the light-receiving fields 33a and 33c, and the photoelectric current from the light-receiving fields 33b and 33d into voltage with a current potential converter (not shown), the signal acquired by inputting into the differential amplifier 35 turns into the good focus error signal 48 with which the leak lump of AF was reduced.

[0036]On the other hand, the primary [**] diffracted light diffracted in the lattice area border 32b enters into the light-receiving fields 33f and 33h of the photodetector 33 as the light spot 36f and 36h, respectively. The primary [**] diffracted light diffracted in the lattice area border 32c enters into the light-receiving fields 33e and 33g of the photodetector 33 as the light spot 36e and 36g, respectively. Therefore, after changing the photoelectric current from the light-receiving fields 33e and 33g, and the photoelectric current from the light-receiving fields 33f and 33h into voltage with a current potential converter (not shown), the tracking error signal 49 by the push pull method can be acquired by inputting into the differential amplifier 37. The tracking error signal 49 is acquired also from the difference of a light-receiving fields [33h and 33g] incident light strength signal, or the difference of a light-receiving fields [33e and 33f] incident light strength signal at this time.

[0037]In drawing 10, although the approximately semicircle shape of a light spot [on light-receiving field 33e-33h / 36e-36h] image is rotating 90 degrees to the shape on the diffraction grating 32, this is because astigmatism is given with the cylindrical lens 7. Since what the light-receiving fields 33e-33h detect is light volume which enters into each field instead of shape of an image, even if the shape of an image changes, it is satisfactory in any way.

[0038]Said information signal 51 is acquired also from total of all the light-receiving fields 33a-33h by the sum of a light-receiving fields [33e-33h] incident light strength signal, the sum of a light-receiving fields [33e and 33f] incident light strength signal or the sum of a light-receiving fields [33a-33d] incident light strength signal, and the pan.

[0039]By the way, what is called focus adjustment that adjusts so that a focus error signal may serve as a predetermined value in the focusing state on the magneto-optical disc 27, In drawing 6, it is possible

by making one move the detection lens 6 and the cylindrical lens 7 to the incident light shaft orientations 117 of the incident light 157 to carry out. Or the photodetector 33 may be moved to an optical axis direction. What is called tracking adjustment that adjusts so that the tracking error signal 49 may serve as a predetermined value, when the spot on the magneto-optical disc 27 is in a track state just, In drawing 6 and drawing 9, the diffraction grating 32 is performed by moving in 32 f of two parallel boundary lines, and the direction 118 vertical to 32 g mutually. Since this adjustment is performed to the light flux 157 which is a parallel beam, inclination is not produced in the light flux which penetrated the diffraction grating 32. There is also no yield of aberration, such as astigmatism. Therefore, by moving the diffraction grating 32, an adjustment state does not go wrong and the focus error signal 48 adjusted beforehand can perform focus adjustment and tracking adjustment independently.
[0040]In this example, since the zero-order diffracted light of the diffraction grating 32 is used for detection of the focus error signal 48, also when the wavelength of the semiconductor laser 1 which is a light source is changed, the light spot 34 on quadrisection light-receiving field 33a-33d cannot move, but the right focus error signal 48 can be acquired. Since the primary [**] diffracted light by a diffraction grating is used for detection of the tracking error signal 49, the light spot 36e-36h on light-receiving field 33e-33h moves by the wavelength variation of the semiconductor laser 1, but. In the light-receiving fields 33e-33h, in order to detect the light volume which enters into each field, if a light-receiving fields [33e-33h] size is designed in consideration of movement of the light spot 36e-36h, it is satisfactory.
[0041]In detection of the tracking error signal 49 by the push pull method, when the code track of the disk was followed and the object lens 4 moved, the catoptric light from the magneto-optical disc 27 also moved in connection with it, and the tracking error signal 49 detected had a problem that offset arose. However, for tracking error signal 49 detection of this example. The light of the center section which entered into the field 32a which does not have a band-like lattice among the incoming beams 157 of the diffraction grating 32 in drawing 8 does not use, but uses the light of the portions 157a and 157b in which the light which entered into the lattice area borders 32b and 32c, i.e., the zero-order diffracted light and the primary [**] diffracted light in information TORRAKU 27a, interferes.Therefore, it is also as the strong point and doubling which can reduce offset of the tracking error signal 49 by the above-mentioned object lens movement.
[0042]As mentioned above, as explained in detail, the optical head of this example, The focus error signal 48 by astigmatic method and the tracking error signal 49 by the push pull method are collectively detected by one optical system, without degrading the magneto optical signal 50, And the good focus error signal which had mixing of a track traverse signal reduced can be acquired by using the diffraction grating 32 which does not have a lattice area border, and the photodetector 33 which has a circular optical mask.
[0043]Next, by the circumference of an incident light axis rotating and arranging the quadrisection light-receiving field of the photodetector for focus error signals explains the composition which reduces a leak lump of AF.
[0044]AF to rotation of the quadrisection light-receiving fields 33a-33d for focus error signals of the photodetector 33 leaks to drawing 11, and the relation of the amount of lumps is shown in it. The rotation shows the relative angle of the direction 160 (refer to drawing 12) of the parting line which divides the light-receiving fields 33a and 33d (33b and 33c) of the photodetector 33, and the radial direction 161 (refer to drawing 12) of the code track 27a projected on the photodetector 33 (rotation of a light-receiving field is called hereafter). The astigmatic direction 162 (refer to drawing 12) 34a of the focal line generated with the cylindrical lens 7 at this time, i.e., the direction of the spot 34 on light-receiving field 33a-33d at the time of defocusing, is the direction (the direction of the astigmatism of a cylindrical lens abbreviates to 45 degrees hereafter) of 45 degrees to the direction 161. It turns out that AF leaks and rotation reduces the amount of lumps to the maximum about about 15 degrees depending on rotation of a light-receiving field so that drawing 11 may show. Therefore, as shown in drawing 12, the direction 160 which divides the light-receiving fields 33a and 33d (33b and 33c) of the detector 33 can reduce a leak lump of AF by arranging at abbreviated 15 degree to the radial direction 161 of the code track 27a projected on the photodetector 33. What is necessary is just to set it as about 5 times - 20 degrees, although the optimum value of rotation of a light-receiving field changes with the optical constant of an optical head, the track form (focal distance etc.) of a disk, etc.
[0045]Although the above-mentioned composition is the composition that the direction of the

astigmatism of the cylindrical lens 7 is 45 degrees, it is not restricted to this. AF to the rotation of a light-receiving field at the time of making drawing 13 rotate the direction of the astigmatism of the cylindrical lens 7 according to rotation of a light-receiving field leaks, and the relation of the amount of lumps is shown. In this case, it turns out that AF leaks and rotation reduces the amount of lumps to the maximum about about 30 degrees depending on rotation of a light-receiving field so that drawing 13 may show. Therefore, if the direction of the astigmatism of the cylindrical lens 7 is made into 75 degrees and rotation of a light-receiving field is made into abbreviated 30 degree, AF will leak and lump reduction will serve as the maximum to zero rotation of a light-receiving field. If the direction of the astigmatism of the cylindrical lens 7 is made into 90 degrees and rotation of a light-receiving field is made into abbreviated 45 degree, Although a leak lump of AF increases rotation of a light-receiving field from the case of abbreviated 30 degree a little, the direction 160 of a light-receiving fields [of the detector 33 / 33a and 33d (33b and 33c)] parting line, There is the strong point which will be 45 degrees to the direction of the astigmatism of the cylindrical lens 7, and said focus adjustment can perform like the conventional composition (rotation of a light-receiving field of the direction of the astigmatism of the cylindrical lens 7 is 0 times at 45 degrees). Since the optimum value of the direction of rotation of a light-receiving field and the astigmatism of the cylindrical lens 7 changes with the optical constant of an optical head, the track form (focal distance etc.) of a disk, etc. like the above-mentioned case, a gap of about about 10 degrees is produced from the above-mentioned optimum value. Therefore, for example by 30 rotations of a light-receiving field, it becomes 20 degrees – 40 degrees.

[0046]As explained above, a leak lump of AF can be reduced by rotation of the light-receiving field for focuses of a photodetector. Even if this composition rotates and arranges the photodetector itself, it can acquire the effect same naturally.

[0047]

[Effect of the Invention]By old explanation, by this invention, the optical member which reduces the main intensity of the reflected light flux from a recording surface to circumference intensity into the optical path from a beam splitter to a photodetector was provided so that clearly.

Therefore, further, since the astigmatism generating means was established into the optical path, the optical head which can reduce mixing of the track traverse signal to a focus error signal, and the optical information recording and reproducing device provided with the optical head can be provided.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－309687

(43)公開日　平成６年(1994)11月４日

(51)Int.Cl.⁵		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｇ１１Ｂ	7/135	Ａ	7247－5D		
		Ｚ	7247－5D		
	7/00	Ｑ	7522－5D		
	7/09	Ａ	2106－5D		
	7/13		7247－5D		

審査請求　未請求　請求項の数10　ＯＬ　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願平5－102928

(22)出願日　平成５年(1993)４月28日

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地

(72)発明者　佐々木　徹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者　井上　雅之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地　株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者　島野　健
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人　弁理士　武　顕次郎

最終頁に続く

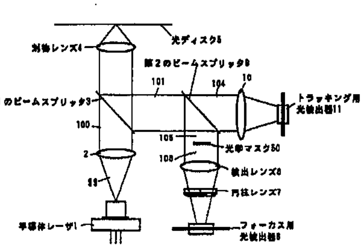
(54)【発明の名称】　光学ヘッド及びその光学ヘッドを使用した光学的情報記録再生装置

(57)【要約】

【目的】　光学的情報記録媒体に対し情報信号の再生または記録再生を行なう光ヘッドにおいて、特に非点収差法を用いたフォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入を低減する。

【構成】　反射光束をサーボ検出光学系に分離するビームスプリッタ３とフォーカス誤差信号用光検出器８との間に、反射光束の中心強度を低下させる光学部材（円形形状の光学マスク５０）を設け、それを透過した光束に非点収差（検出レンズ６と円柱レンズ７）をあたえフォーカス誤差信号用光検出器８に導いてフォーカス誤差信号を検出する。

図１



【特許請求の範囲】

【請求項１】　レーザ光束を発射する半導体レーザと、該半導体レーザから発射されたレーザ光束を集光して、光学的情報記録媒体におけるトラックの形成された記録面上に光スポットとして照射すると共に、該記録面上で反射されたレーザ光束を集光する対物レンズと、前記レーザ光を該対物レンズへ導くと同時に該レーザ光の一部を分離し、かつ前記記録面上からの反射光束を前記半導体レーザと前記光学的情報記録媒体とを結ぶ光路より分離するビームスプリッタと、前記ビームスプリッタにより分離された反射光束もしくは透過光束を受光する光検出器とを少なくとも有する光学ヘッドにおいて、

前記ビームスプリッタから前記光検出器までの光路中に、前記記録面上からの反射光束の中心強度を周辺強度に対して低下させる光学部材を設けたことを特徴とする光学ヘッド。

【請求項２】　前記ビームスプリッタから前記光検出器に至る反射光束もしくは透過光束に非点収差を与える非点収差発生手段をさらに備えていることを特徴とする請求項１に記載の光学ヘッド。

【請求項３】　レーザ光束を発射する半導体レーザと、該半導体レーザから発射されたレーザ光束を集光して、光学的情報記録媒体におけるトラックの形成された記録面上に光スポットとして照射すると共に、該記録面上で反射されたレーザ光束を集光する対物レンズと、前記レーザ光を該対物レンズへ導くと同時に該レーザ光の一部を分離し、かつ前記記録面上からの反射光束を前記半導体レーザと前記光学的情報記録媒体とを結ぶ光路より分離するビームスプリッタと、回折方向または回折角の異なる複数の領域から成ると共に、前記第１のビームスプリッタにより分離された反射光束もしくは透過光束を回折し、回折光として出射する回折格子と、該回折格子からの回折光を０次回折光も含めて受光する光検出器と、前記第１のビームスプリッタから前記回折格子に至る反射光束もしくは透過光束または前記回折格子から前記光検出器に至る回折光に非点収差を与える非点収差発生手段と、前記光検出器によって受光された０次回折光より、前記光学的情報記録媒体に照射される光スポットのスポット径の大きさに応じたフォーカス誤差信号を非点収差法により検出し、前記第１の光検出器によって受光された±１次回折光より、前記光学的情報記録媒体に照射される光スポットの前記トラックからの位置ずれ量に応じたトラッキング誤差信号により検出し、さらに０次回折光または±１次回折光より、前記記録面上の情報信号を検出する検出手段とを少なくとも備えた光学ヘッドにおいて、

前記ビームスプリッタから前記光検出器までの光路中に、前記記録面上からの反射光束の中心強度を該周辺強度に対して低下させる光学部材を、設けたことを特徴とする光学ヘッド。

【請求項４】　前記回折格子は、格子を有していない帯状の領域と、該領域を挟んで回折方向または回折角がお互いに異なる格子領域とからなり、前記格子を有していない帯状の領域と格子領域との二つの境界線は平行であることを特徴とする請求項３に記載の光学ヘッド。

【請求項５】　前記光学部材を透過または反射する光束の中心強度を該周辺強度に対して低下させる光学部材の領域の形状が円形であることを特徴とする請求項１、２または３のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項６】　前記光検出器は、フォーカス誤差信号を検出するための４分割受光領域を有し、該４分割受光領域の中心部の検出感度が周辺部の検出感度に対して低い略円形状の領域を有することを特徴とする請求項１、２または３のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項７】　前記光検出器は、フォーカス誤差信号を検出するための４分割受光領域を有し、かつ該分割線の方向が、前記光学的情報記録媒体におけるトラックの方向に対して５度～２５度であり、かつ前記非点収差発生手段により発生する非点収差の方向は該トラックの方向に対して３５度～５５度であることを特徴とする請求項１、２または３のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項８】　前記光検出器は、フォーカス誤差信号を検出するための４分割受光領域を有し、かつ該分割線の方向が、前記光学的情報記録媒体におけるトラックの方向に対して２０度～４０度であり、かつ前記非点収差発生手段により発生する非点収差の方向は該トラックの方向に対して６５度～８５度であることを特徴とする請求項１、２または３のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項９】　前記光検出器は、フォーカス誤差信号を検出するための４分割受光領域を有し、かつ該分割線の方向が、前記光学的情報記録媒体におけるトラックの方向に対して３５度～５５度であり、かつ前記非点収差発生手段により発生する非点収差の方向は該トラックの方向に対して８０度～１００度であることを特徴とする請求項１、２または３のいずれかに記載の光学ヘッド。

【請求項１０】　光学的情報記録媒体と、該光学的情報記録媒体を回転させる回転駆動手段と、該光学的情報記録媒体の記録面上の情報信号を再生または記録する光学ヘッドと、光学ヘッドを該光学的情報記録媒体のアクセス方向に移動させるアクセス手段とを少なくとも有する光学的情報記録再生装置において、前記光学ヘッドが、前記請求項１ないし９のいずれか１からなることを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、光学的情報記録媒体に対し情報信号の再生または記録再生を行なう光学ヘッド、特に、非点収差法によるフォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入を低減する光学ヘッド、及びこの光学ヘッドを用いた光学的情報記録再生装置に関する。

【0002】
【従来の技術】図１４は、非点収差法によるフォーカス誤差信号を検出する従来の光学ヘッドの検出光学系の構成を示す説明図である。同図において、図示しない半導体レーザから出射された光束は、コリメートレンズによって平行光１００となり、第１のビームスプリッタ３を透過し、対物レンズ４によって光学的情報記録媒体である光ディスク５のトラック５ａを形成された記録面上を照射する。この照射によって生じる光ディスク５からの反射光１０１は、対物レンズ４を経てビームスプリッタ４で反射され、検出光学系に導かれる。そして反射光は検出レンズ６で収束した後、円柱レンズ７を経て非点収差が与えられ、光検出器８に入射する。光検出器８は図１５に示すように４つの受光領域８ａ，８ｂ，８ｃ，８ｄを有しており、光検出器８に入射したスポット１０２が対物レンズ４と光ディスク５の距離に応じて得られる形状変化、例えば合焦時は略円形、デフォーカス時は楕円形となる形状変化を検出する非点収差法によるフォーカス誤差検出が行われる。

【０００３】しかし、この構成では、図１４において、光ディスク５上のスポットが光ディスク５の情報トラック５ａの中心（ジャストトラック）から内外周に移動（オフトラック）すると、スポットがディスク上に合焦している、すなわちジャストフォーカスしているにもかかわらず、図１６に示すように、フォーカス誤差信号４８が生じ（これをフォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入といい、以下、ＡＦの漏れ込みと称す。）、結果的に正常なフォーカス誤差信号が得られないという結果になっていた。

【０００４】これに対して、１９８７年（昭和６２年）秋季、第４８回応用物理学会学術講演会講演予稿集（１７ｐ－ＺＰ－２）に記載の『フォーカスエラー信号に混入する溝横断信号の軽減対策』では、上記光検出器８の４つの受光領域の出力において、トラック直交方向に並ぶ２つの受光領域の出力の和（８ａ＋８ｂ、８ｃ＋８ｄ）が一定値となるようにゲイン補正した後、フォーカス誤差信号を形成することで回路的に上記ＡＦの漏れ込みを解消しようとする方式が提案されている。

【０００５】
【発明が解決しようとする課題】しかし、上記既提案例における光学ヘッドでは、ＡＦの漏れ込みの原因の１つである光検出器の位置ずれによるものは低減可能であるが、それ以外の原因、すなわち光学系の収差等によるものに関しては考慮されていなかった。図１７はＡＦの漏れ込みの原因の１つである光学系の収差、特に半導体レーザ１から光ディスク５までの光学系における収差が生じた場合のオフトラックに対する反射光束の強度変化を模式的に示したものである。図において黒い部分が光強度が強いことを示す。図から判るように、光学系に収差が有ると反射光束の強度は光ディスク５の情報トラック５ａの方向２００ａ、及びそれに直交する方向２００ｂに対しても非対称となるため結果的にＡＦの漏れ込みが生じることになり、光学系の収差によるＡＦの漏れ込みに関しては、上記既提案例における光学ヘッドのように反射光束１０１をトラック直交方向２００ｂで二分割し、２つの出力が等しくする構成ではＡＦの漏れ込みの低減効果はないという課題があった。なお、既提案例では光検出器８上のスポット１０２で行っているが効果は同じである。

【０００６】本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、フォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入を低減可能な光学ヘッド、及びこの光ヘッドを使用した光学的情報記録再生装置を提供することにある。

【０００７】
【課題を解決するための手段】上記目的は、レーザ光束を発射する半導体レーザと、該半導体レーザから発射されたレーザ光束を集光して、光学的情報記録媒体におけるトラックの形成された記録面上に光スポットとして照射すると共に、該記録面上で反射されたレーザ光束を集光する対物レンズと、前記レーザ光を該対物レンズへ導くと同時に該レーザ光の一部を分離し、かつ前記記録面上からの反射光束を前記半導体レーザと前記光学的情報記録媒体とを結ぶ光路より分離するビームスプリッタと、前記ビームスプリッタにより分離された反射光束もしくは透過光束を受光する光検出器とを少なくとも有する光学ヘッドにおいて、前記ビームスプリッタから前記光検出器までの光路中に、前記記録面上からの反射光束の中心強度を該周辺強度に対して低下させる光学部材を設けることによって達成される。この場合、前記ビームスプリッタから前記光検出器に至る反射光束もしくは透過光束に非点収差を与える非点収差発生手段をさらに備えるように構成するとよい。

【０００８】
【作用】本発明では、光ディスクからの反射光束はビームスプリッタにより分離されて検出光学系に導かれ、光学部材に入射する。ここで光学部材は、透過率（光利用率）が低い、例えば透過率５０％の略円形状の光学マスクであり、光束の中心位置に設けられる。ここで光学系に収差が有る場合の反射光束中における強度変化は、ほぼ光束の中心部分で生じている。よって反射光束が光学マスクを透過することにより、ＡＦの漏れ込みの原因となる反射光束中の中心部分の強度が低下した光束となる。その後、非点収差発生手段を設けておれば、光学マスクを透過した光束は、非点収差発生手段で、フォーカス誤差検出のための非点収差を与えられた後、前記光検出器に入射する。そしてＡＦの漏れ込みの原因となる反射光束中の中心部分の強度が低下した光束を用いてフォーカス誤差信号を得る。

【０００９】このため本発明の光ヘッドはトラック横断信号の混入が低減された良好なフォーカス誤差信号を得ることが出来る。

【００１０】
【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明において、前述の従来例と同等な構成要素には、同一の参照符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【００１１】図１は本発明の第１の実施例としての光学ヘッドの概略構成図である。同図において、光学ヘッドは、半導体レーザ１、コリメートレンズ２、第１のビームスプリッタ３、対物レンズ４、検出レンズ６、円柱レンズ７、第２のビームスプリッタ９、レンズ１０、および光検出器８，１１から主に構成されている。このような各構成要素からなる光学ヘッドでは、光源である半導体レーザ１から出射された発散光束９９は、まず、コリメートレンズ２によって平行光束１００となる。平行光束１００は、第１のビームスプリッタ３を透過後、対物レンズ４によって光ディスク５に照射される。光ディスク５からの反射光１０１は、対物レンズ４を経て第１のビームスプリッタ３で反射され、第２のビームスプリッタ９に入射し、透過光１０４と反射光１０５に二分される。

【００１２】第２のビームスプリッタ９を透過した光束１０４は、レンズ１０を経てトラッキング誤差信号用光検出器１１に入射する。ここで光検出器１１は２分割の受光領域を有し、その２つの受光領域の分割線が前記（図２）した入射光束における光ディスク５の情報トラック５ａの方向２００ａと一致するように配設される。この２つの受光領域の強度を比較することにより、プッシュプル法によるトラッキング誤差信号を得ることができる。

【００１３】一方、第２のビームスプリッタ９を反射した光束１０５は、略円形状の光学マスク５０に入射する。図２で示したように、光学マスク５０は大きさが光束１０５より小さく（本実施例では約半分の大きさ）で透過率が低い、例えば透過率５０％の略円形状の光学部材であり、光束１０５の中心位置に設けられる。よって光学マスク５０を反射光束１０５が透過することにより、ＡＦの漏れ込みの原因となる反射光束中の中心部分の強度が低下した光束１０６となる。その後、光学マスク５０を透過した光束１０６は、検出レンズ６によって収束光となり、非点収差発生手段としての円柱レンズ７でフォーカス誤差検出のための非点収差を与えられた後、フォーカス誤差信号用光検出器８に入射する。ここでフォーカス誤差信号４８はＡＦの漏れ込みの原因となる反射光束中の中心部分の強度が低下した光束１０６を用いているため、ＡＦの漏れ込みの低減された良好な信号となる。

【００１４】なお、本実施例においては、トラッキング誤差検出にプッシュプル法を用いたがこれに限るものではなく、例えば一般的にコンパクトディスク用光ヘッドに広く用いられる３スポット法も用いてもよい。この場合、１個の光検出器でフォーカス誤差信号４８とトラッキング誤差信号４９を検出できる構成の光学系となる。ここでは本発明と本質的に関係ないので詳細な説明は省略する。

【００１５】また、本実施例においては、ＡＦの漏れ込み低減用の光学マスク５０は、第１のビームスプリッタ３からフォーカス誤差信号用光検出器８までの光路中の平行光中に設けた構成であったがこれに限るものではない。なお、図１で光学マスク５０を用いずに図３以降に示す光検出器を用いても同等な効果を得ることができる。

【００１６】以下、ＡＦの漏れ込み低減用光学部材をフォーカス用光検出器に設けた構成について説明する。

【００１７】図３は、ＡＦの漏れ込み低減用光学部材を有する光検出器１２とフォーカス誤差信号を得るための演算回路とを示す図である。同図において光検出器１２は、４分割された受光領域１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄを有し、その中央部は検出感度のない、すなわち光電変換率がほぼゼロの円形状の不感帯領域１２ｅとなっている。第２のビームスプリッタ９を反射した光束１０５は光検出器１２の４分割受光領域１２ａ～１２ｄの中央部に約７０μｍの光スポット１０７として入射する。よって光スポット１０７の中央部に位置する約３５μｍの不感帯領域部１２ｅにより、ＡＦの漏れ込みの原因となる光スポット１０７中の中心部分１０７ａは検出されず、光スポット１０７の周辺部１０７ｂのみが受光領域１２ａ～１２ｄによって検出される。従って、受光領域１２ａ，１２ｃからの光電流１３ａ，１３ｃと、受光領域１２ｂ，１２ｄからの光電流１３ｂ，１３ｄとを図示しない電流電圧変換器で電圧に変換した後、差動増幅器１４に入力することにより、ＡＦの漏れ込みが低減された良好なフォーカス誤差信号４８を得ることができる。

【００１８】図４は、上記光検出器１２の変形例を示したものである。光検出器１５は、４分割された受光領域１５ａ，１５ｂ，１５ｃ，１５ｄを有し、その中央部に円形状の光学マスク１５ｅを積層し、例えば透過率５０％とした構成である。第２のビームスプリッタ９を反射した光束１０５は光検出器１５の４分割受光領域１５ａ～１５ｄの中央部に約７０μｍの光スポット１０７として入射する。よって光スポット１０７の中央部に位置する円形状の約３５μｍの光学マスク１５ｅにより、光スポット１０７の内、ＡＦの漏れ込みの原因となる光スポット１０７中の中心部分１０７ａは光学マスク１５ｅの透過率に依存して低下する。本実施例では半分の光強度が検出される。よって受光領域１５ａ～１５ｄによって検出されるのは、ＡＦの漏れ込みの原因となる光スポット１０７の中心部分の強度が低下した光スポットとなる。従って、受光領域１５ａ，１５ｃからの光電流１６

ａ，１６ｃと、受光領域１５ｂ，１５ｄからの光電流１６ｂ，１６ｄとを、電流電圧変換器で電圧に変換した後、差動増幅器１４に入力することにより、ＡＦの漏れ込みの低減された良好なフォーカス誤差信号４８を得ることができる。

【００１９】以上、ＡＦの漏れ込み低減用光学マスクを光検出器の受光面、光検出器１２においては４分割受光領域１２ａ～１２ｄに設けた構成であったがこれに限るものではない。例えば、図５に示すように、図１２で示した４分割受光領域８ａ～８ｄを有する光検出器８の入射面８ｃに円形状の光学マスク１８（本実施例では透過率５０％）を設けてもよい。この構成によれば上記光検出器１２，１５とほぼ同様にＡＦの漏れ込みの低減された良好なフォーカス誤差信号を得ることができる。

【００２０】以上、詳細に説明したように、反射光束の中央部分の強度を低下させるための光学マスク５０を、第１のビームスプリッタ３からフォーカス誤差信号用光検出器８までの光路中に設けることにより、ＡＦの漏れ込みの低減された良好なフォーカス誤差信号を得ることができる。

【００２１】次に本発明のＡＦの漏れ込み低減用光学マスクを、磁気光学的記録媒体である光磁気ディスクを再生する光ヘッドに用いた実施例について、図面を参照して説明する。

【００２２】図６は本発明の第２の実施例としての光学ヘッドの概略構成図である。

【００２３】図６において、ノイズを低減するための高周波重畳回路１ａが付設され、光源として機能する半導体レーザ１から出射された光束９９は、コリメートレンズ２によって平行光束１５１となり、ビーム整形プリズム１９によりレーザ光の強度の非等方性を補正されて、等方性の平行光束１５２に変換される。なお、ビーム整形プリズム１９は必須の光学部品ではなく、当然取り除いた構成でもよい。

【００２４】ビーム整形プリズム１９の出射光束１５２は、反射ミラー２０で光路を９０度偏向され、第１のビームスプリッタ２１の第１の反射面２１ａに入射する。ビームスプリッタ２１の第１の反射面２１ａは、Ｐ偏光とＳ偏光とで反射率及び透過率が異なり、例えばＰ偏光透過率Ｔｐ≒０．７、Ｐ偏光反射率Ｒｐ≒０．３、Ｓ偏光透過率Ｔｓ≒０、Ｓ偏光反射率Ｒｓ≒１の偏光特性を有する。

【００２５】第１の反射面２１ａに入射した光束１５２（Ｐ偏光）は透過光１５３と反射光１５４に２分される。このうち反射光１５４は開口（図示せず）を有する遮光部材２２を透過後、光検出器２３に入射する。なお、遮光部材２２は必ずしも必要でなく光束１５４を直接光検出器２３に導いてもよい。また、光検出器２３は迷光対策として光束１５４に対して傾斜して配置されている。迷光対策とは、入射面において反射される必要とされない光、すなわち迷光を半導体レーザや他の光検出器内に入射させないようにする対策である。また、光検出器２３に入射した光束１５４の出力２４を用いて半導体レーザ１から発射される光束９９の光強度が制御される。

【００２６】一方、上記第１のビームスプリッタ２１の第１の反射面２１ａを透過した光束１５３は反射ミラー２５によって進行方向を変えられた後、対物レンズ４によってスピンドルモータ等からなるディスク回転駆動手段２６に装着された光磁気ディスク２７に照射される。なお本実施例の光学ヘッドは、反射ミラー２５、対物レンズ４、および対物レンズ４をフォーカス方向（図におけるＺ軸）とトラック方向（図におけるＹ軸）の２軸に対物レンズ位置を駆動する２次元アクチュエータ２８と、それらを搭載するキャリッジ２９のみをアクセス機構を用いて光磁気ディスク２７のアクセス方向（図におけるＹ軸）に内周位置から外周位置まで可動し、他の光学部品等は固定（以後、この光学系を固定部光学系と称す。）する分離型光ヘッドである。この分離型光ヘッドを搭載した光学的情報装置はアクセス速度が速い長所を有している。

【００２７】光磁気ディスク２７からの反射光１５５は、対物レンズ４、反射ミラー２５を経て第１のビームスプリッタ２１の第１の反射面２１ａで反射され、第２の反射面２１ｂに向かう。第１のビームスプリッタ２１の第２の反射面２１ｂは、Ｐ偏光とＳ偏光とで反射率及び透過率が異なる、例えばＰ偏光透過率Ｔｐ≒０．６、Ｐ偏光反射率Ｒｐ≒０．４、Ｓ偏光透過率Ｔｓ≒０、Ｓ偏光反射率Ｒｓ≒１の偏光特性を有する。第２の反射面２１ｂに入射した光束１５５は透過光１５７と反射光１５６に２分される。

【００２８】第１のビームスプリッタ２１の第２の反射面２１ｂを反射した光束１５６は、レンズ２８で収束光１５８とされ、入射光束を互いに偏光方向が直交する２つの偏光光束に分離する偏光分離手段である偏光ビームスプリッタ２９に入射し、偏光がお互いに直交する２つの光束、すなわちＰ偏光１５８ｐ（図７参照）とＳ偏光１５８ｓ（図７参照）に偏光分離され、それぞれ光検出器３０に入射する。そして光検出器３０内のＰ偏光１５８ｐを受光する受光領域とＳ偏光１５８ｓを受光する受光領域の検出信号の差をとる検出法、すなわち差動検出法により、光磁気ディスク２７に記録された光磁気信号５０を再生できる。

【００２９】図７は、本実施例の光学ヘッドに用いられる偏光分離手段である偏光ビームスプリッタ２９の構成及び作用を説明した図である。図７において、偏光ビームスプリッタ２９はガラス等の透明光学媒体よりなる平行四辺形プリズム２９ａおよび平行平板２９ｂ、平行四辺形プリズム２９ａと平行平板２９ｂとの接合面に形成された偏光膜２９ｃ、平行四辺形プリズム２９ａと平行

平板２９ｂにそれぞれ形成された全反射膜２９ｄ、２９ｅから構成されている。偏光ビームスプリッタ２９は、レンズ２８を出射した光束１５８の光軸周りに略４５度回転させて配置される。レンズ２８を出射した光束１５８は偏光成分のうち、偏光膜２９ｃにとってＳ偏光（図において紙面に垂直な振動を持つ偏光）成分は反射され、これと垂直なＰ偏光（図において紙面に平行な振動を持つ偏光）成分は偏光膜２９ｃを透過して直進し、全反射膜２９ｅで反射して再び偏光膜２９ｃを透過する。偏光膜２９ｃで反射された光束１５８ｓと偏光膜２９ｃを透過したＰ偏光１５８ｐは全反射膜２９ｄで反射され、それぞれ２分割の受光領域を有する光検出器３０に入射する。そこで２つの受光領域の差信号である光磁気信号５０、和信号である光磁気ディスク２７の情報信号５１、すなわち、光磁気ディスク２７に予め形成された凹凸状のピット信号、たとえばアドレス信号等の情報信号が検出される。

【００３０】一方、図６において、ビームスプリッタ２１の第２の反射面２１ｂを透過した光束１５７は、２分割回折格子３２を経て検出レンズ６によって収束光となり、円柱レンズ７（非点収差発生手段）でフォーカス誤差検出のための非点収差を与えられた後、光検出器３３に入射する。

【００３１】以下、本実施例の光学ヘッドの用いられる回折格子３２と、光検出器３３を用いてのサーボ信号（フォーカス誤差信号４８及びトラッキング誤差信号４９）の検出について詳細に説明する。

【００３２】まず、図８、図９を用いて、回折格子３２について説明する。図８は回折格子３２の構成を示した正面図である。回折格子３２は、格子を有していない帯状の領域３２ａと、その領域３２ａを挟んで格子線の方向３２ｄ，３２ｅが互いに異なる２つの格子領域３２ｂ，３２ｃ（本実施例の格子線の方向３２ｄと３２ｅの成す角度は略９０度である）を有している。すなわち格子を有していない帯状の領域３２ａと格子領域３２ｂまたは格子領域３２ｃとの二つの境界線３２ｆと３２ｇは平行であり、その２つの境界線の中央３２ｈに光磁気ディスク２７の情報トラック２７ａの、回折格子３２への投影された像の方向２２０が一致するように配設される。従って、図９に示すように、入射光束１５７の内、中央部の光は帯状の格子のない領域３２ａに入射し、情報トラック２７ａでの０次回折光と＋１次回折光が干渉する部分１５７ａをほぼ含む略半円が一方の格子領域３２ｂに入射し、情報トラック２７ａでの０次回折光と－１次回折光が干渉する部分１５７ｂをほぼ含む略半円が他方の格子領域３２ｃに入射する。この２つの格子領域３２ｂ，３２ｃからの±１次回折光をそれぞれ検出し、その強度を比較することにより、プッシュプル法によるトラッキング誤差信号４９を得ることができる。また、前記回折格子３２の中央部３２ａの光と２つの格子領域３２ｂ，３２ｃの０次回折光、すなわち直接透過光を用いて非点収差法によるフォーカス誤差信号４８を検出できる。また図示のように、回折格子３２の直接透過光の透過率は、回折格子３２の格子の内中央領域３２ａが高く（本実施例ではほぼ１．０）、２つの格子領域３２ｂ，３２ｃは低い（本実施例ではほぼ０．５）。よって、結果的に直接透過光は情報トラック２７ａでの０次回折光と±１次回折光が干渉する部分１５７ａ，１５７ｂの強度が低下するため、フォーカス誤差信号４８へのトラック横断信号の混入を低減できる。

【００３３】次に、図１０を用いて光検出器３３を詳細に説明する。

【００３４】図１０に正面から見た光検出器３３の構成と各信号を得るための演算回路とを示す。同図において、光検出器３３は、中央部に検出感度のない（光電変換率がほぼゼロ）円形状の不感帯領域部３３ｉを有する４分割の受光領域３３ａ，３３ｂ，３３ｃ，３３ｄと、その周囲にそれぞれ独立した受光領域３３ｅ，３３ｆ，３３ｇ，３３ｈを有している。

【００３５】回折格子３２の中央部３２ａの光と２つの格子領域３２ｂ，３２ｃの０次回折光、即ち、直接透過光は、光検出器３３の４分割受光領域３３ａ～３３ｄの中央部に光スポット３４（本実施例では約７０μｍ）として入射する。よって光スポット３４の中央部に位置する不感帯領域部３３ｉ（本実施例では約３５μｍ）により、光スポット３４の内、ＡＦの漏れ込みの原因となる中心部分は検出されない。よって受光領域３３ａ～３３ｄによって検出されるのは光スポット３４の周辺部となる。従って、受光領域３３ａ，３３ｃからの光電流と、受光領域３３ｂ，３３ｄからの光電流とを、電流電圧変換器（図示せず）で電圧に変換した後、差動増幅器３５に入力することにより得られる信号は、ＡＦの漏れ込みの低減された良好なフォーカス誤差信号４８となる。

【００３６】一方、格子領域３２ｂで回折された±１次回折光は、それぞれ光検出器３３の受光領域３３ｆ，３３ｈに光スポット３６ｆ，３６ｈとして入射する。格子領域３２ｃで回折された±１次回折光は、それぞれ光検出器３３の受光領域３３ｅ，３３ｇに光スポット３６ｅ，３６ｇとして入射する。従って、受光領域３３ｅ，３３ｇからの光電流と、受光領域３３ｆ，３３ｈからの光電流とを、電流電圧変換器（図示せず）で電圧に変換した後、差動増幅器３７に入力することにより、プッシュプル法によるトラッキング誤差信号４９を得ることができる。またトラッキング誤差信号４９はこのとき受光領域３３ｈと３３ｇの入射光強度信号の差、または受光領域３３ｅと３３ｆの入射光強度信号の差からも得られる。

【００３７】図１０において、受光領域３３ｅ～３３ｈ上の光スポット３６ｅ～３６ｈの像の略半円形状は回折格子３２上の形状に対して９０度回転しているが、これ

は円柱レンズ7によって非点収差が与えられているためである。受光領域33e～33hによって検出するのは像の形状ではなく各領域に入射する光量であるため、像の形状が変化してもなんら問題はない。

【0038】また、前記情報信号51は、受光領域33e～33hの入射光強度信号の和、または受光領域33eと33fの入射光強度信号の和、或いは、受光領域33a～33dの入射光強度信号の和、さらに、全受光領域33a～33hの総和からも得られる。

【0039】ところで、光磁気ディスク27上での合焦状態のときにフォーカス誤差信号が所定の値となるように調整を行なう、いわゆるフォーカス調整は、図6において、検出レンズ6と円柱レンズ7とを一体に入射光157の入射光軸方向117に移動させることにより、行なうことが可能である。或いは、光検出器33を光軸方向に移動してもよい。また、光磁気ディスク27上のスポットがジャストトラック状態のときトラッキング誤差信号49が所定の値となるように調整を行なう、いわゆるトラッキング調整は、図6、及び図9において回折格子32をお互いに平行な二つの境界線32fと32gとに垂直な方向118に移動することにより行う。この調整が平行光である光束157に対して行われるため、回折格子32を透過した光束に傾きは生じない。また非点収差等の収差の発生量もない。よって予め調整したフォーカス誤差信号48は、回折格子32を移動することによって調整状態が狂うことがなく、フォーカス調整とトラッキング調整を独立に行うことができる。

【0040】また本実施例では、フォーカス誤差信号48の検出に回折格子32の0次回折光を用いているため、光源である半導体レーザ1の波長が変動した場合も4分割受光領域33a～33d上の光スポット34が移動せず、正しいフォーカス誤差信号48を得ることができる。なお、トラッキング誤差信号49の検出には回折格子による±1次回折光を用いているため、半導体レーザ1の波長変動により受光領域33e～33h上の光スポット36e～36hが移動するが、受光領域33e～33hでは各領域に入射する光量を検出するため、受光領域33e～33hの大きさを光スポット36e～36hの移動を考慮して設計すれば問題ない。

【0041】またプッシュプル法によるトラッキング誤差信号49の検出では、ディスクの情報トラックに追従して対物レンズ4が移動すると、光磁気ディスク27からの反射光もそれに伴って移動し、検出されるトラッキング誤差信号49にオフセットが生じるという問題があった。しかし、本実施例のトラッキング誤差信号49検出には、図8における、回折格子32の入射光束157の内、帯状の格子のない領域32aに入射した中央部の光は用いず、格子領域32bと32cに入射した光、すなわち情報トッラク27aでの0次回折光と±1次回折光が干渉する部分157a，157bの光を用いている。よって、上記した対物レンズ移動によるトラッキング誤差信号49のオフセットを低減できる長所も合わせもっている。

【0042】以上、詳細に説明したように本実施例の光学ヘッドは、光磁気信号50を劣化させることなく、非点収差法によるフォーカス誤差信号48とプッシュプル法によるトラッキング誤差信号49を1系統の光学系で一括して検出し、かつ、格子領域を有しない回折格子32と円形の光学マスクを有する光検出器33を用いることにより、トラック横断信号の混入を低減された良好なフォーカス誤差信号を得ることが出来る。

【0043】次に、フォーカス誤差信号用光検出器の4分割受光領域を入射光軸周り回転して配置することにより、AFの漏れ込みを低減する構成について説明する。

【0044】図11に光検出器33のフォーカス誤差信号用4分割受光領域33a～33dの回転に対するAFの漏れ込み量の関係を示す。なお回転量は光検出器33の受光領域33aと33d（33bと33c）を分割する分割線の方向160（図12参照）と、光検出器33に投影された情報トラック27aの半径方向161（図12参照）との相対角度を示している（以下、受光領域の回転と称す）。またこのとき円柱レンズ7で発生する非点収差の方向162（図12参照）、すなわち、デフォーカス時の受光領域33a～33d上のスポット34の焦線方向34aは、方向161に対して45度方向（以下、円柱レンズの非点の方向が45度と略す）である。図11から判るようにAFの漏れ込み量は受光領域の回転に依存し、回転が約15度付近で最大に低減することが判る。よって図12に示すように、検出器33の受光領域33aと33d（33bと33c）を分割する方向160は、光検出器33に投影された情報トラック27aの半径方向161に対して略15度に配置することにより、AFの漏れ込みを低減できる。なお受光領域の回転の最適値は、光ヘッドの光学定数（焦点距離等）やディスクのトラック形状等により変化するが、ほぼ5度～20度に設定すれば良い。

【0045】上記構成は、円柱レンズ7の非点の方向が45度の構成であるがこれに限るものではない。図13に円柱レンズ7の非点の方向を受光領域の回転に応じて回転させた場合の、受光領域の回転に対するAFの漏れ込み量の関係を示す。この場合、図13から判るようにAFの漏れ込み量は受光領域の回転に依存し、回転が約30度付近で最大に低減することが判る。よって、円柱レンズ7の非点の方向を75度とし、受光領域の回転を略30度とすれば、AFの漏れ込み低減は受光領域の回転0度に対して最大となる。また円柱レンズ7の非点の方向を90度とし、受光領域の回転を略45度とすれば、受光領域の回転を略30度の場合より若干AFの漏れ込みは増加するが検出器33の受光領域33aと33d（33bと33c）の分割線の方向160は、円柱レンズ7の非点の方向に対して45度となり前記フォーカス調整が従来の構成（円柱レンズ7の非点の方向が45度で受光領域の回転が0度）と同様に行える長所がある。なお受光領域の回転と円柱レンズ7の非点の方向の最適値は、上記場合と同様に光ヘッドの光学定数（焦点距離等）やディスクのトラック形状等により変化するため、上記最適値からほぼ10度程度のずれは生じる。従って、例えば受光領域の回転30度では20度～40度となる。

【0046】以上説明したように、光検出器のフォーカス用受光領域の回転によりAFの漏れ込みを低減できる。この構成は光検出器そのものを回転して配置しても当然同じ効果を得ることが出来る。

【0047】

【発明の効果】これまでの説明で明らかなように、本発明によれば、ビームスプリッタから光検出器までの光路中に、記録面上からの反射光束の中心強度を周辺強度に対して低下させる光学部材を設けたので、さらには、同光路中に非点収差発生手段を設けたので、フォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入を低減させることができる光ヘッド、およびその光ヘッドを備えた光学的情報記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る光学ヘッドの概略構成を示す構成図である。

【図2】ディスク反射光と光学マスクとの位置関係を示す説明図である。

【図3】本発明を光検出器に適用した場合の実施例に係る光検出器の構成を示す図である。

【図4】本発明を光検出器に適用した場合の他の実施例に係る光検出器の構成を示す図である。

【図5】本発明を光検出器に適用した場合のさらに他の実施例に係る光検出器の構成を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例に係る光学ヘッドの概略構成を示す構成図である。

【図7】第2の実施例に係る光学ヘッドに用いられる偏光ビームスプリッタの説明図である。

【図8】第2の実施例に係る光学ヘッドに用いられる回折格子の構成を示す正面図である。

【図9】第2の実施例に係る光学ヘッドに用いられる回折格子の光利用率を示す説明図である。

【図10】第2の実施例に係る光学ヘッドに用いられるフォーカス誤差信号、およびトラッキング誤差信号用光検出器の構成を示す図である。

【図11】光検出器のフォーカス誤差信号用受光領域の回転とフォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入の関係を示す図である。

【図12】光検出器のフォーカス誤差信号用受光領域を回転した構成の説明図である。

【図13】光検出器のフォーカス誤差信号用受光領域の回転とフォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入の関係を示す図である。

【図14】従来例に係る光学ヘッドの概略を示す概略構成図である。

【図15】非点収差を用いたフォーカス誤差信号を検出する光検出器の説明図である。

【図16】フォーカス誤差信号へのトラック横断信号の混入を説明した図である。

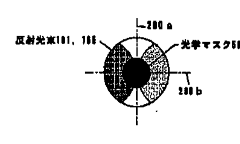
【図17】光ヘッドに収差が有った場合のディスク上スポットがオフトラックしたときの反射光束の変化を示した図である。

【符号の説明】

1　半導体レーザ
2　コリメートレンズ
3，21　第1のビームスプリッタ
4　対物レンズ
5　光ディスク
6　検出レンズ
7　円柱レンズ
8，48　フォーカス誤差信号用光検出器
9　第2のビームスプリッタ
11，49　トラッキング誤差信号用光検出器
18　光学マスク
27　光磁気ディスク
30　光磁気信号用光検出器
32　回折格子
33　サーボ信号用光検出器
50　光学マスク

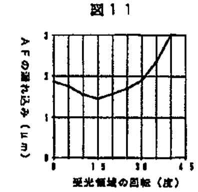
【図2】

図2



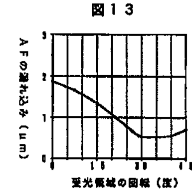
【図11】

図11



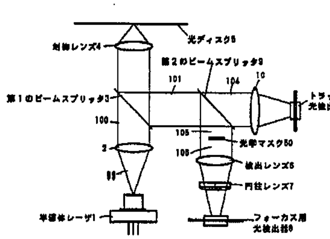
【図13】

図13



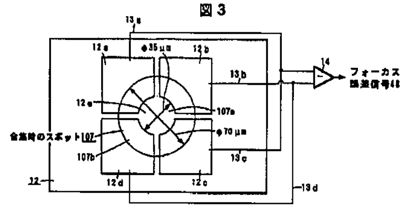
【図1】

図1



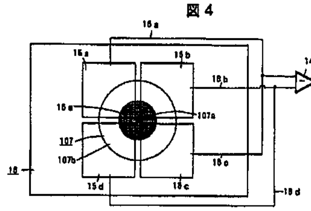
【図3】

図3



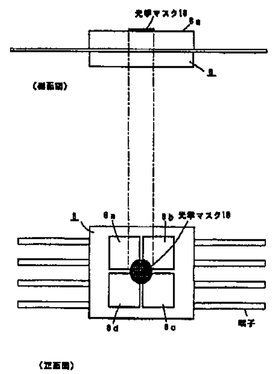
【図4】

図4



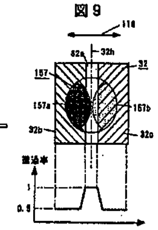
【図5】

図5



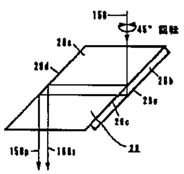
【図9】

図9



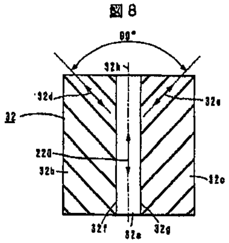
【図7】

図7



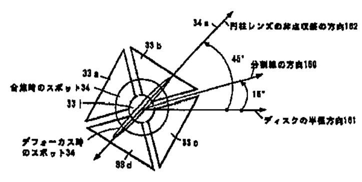
【図8】

図8



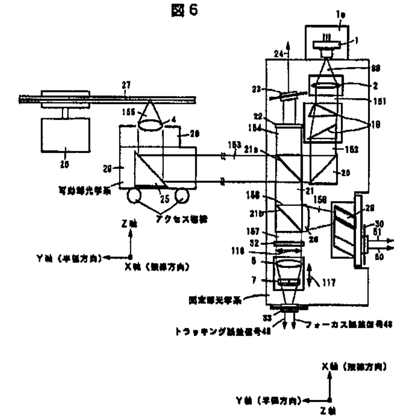
【図12】

図12



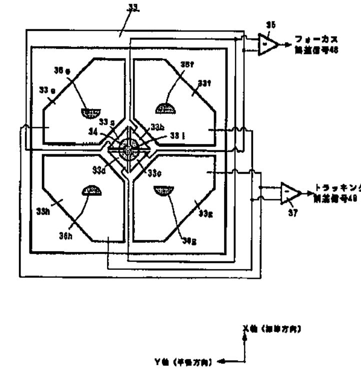
【図6】

図6



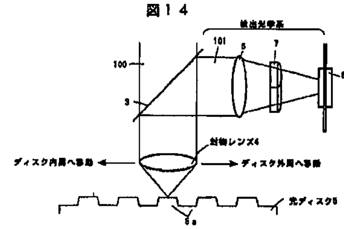
【図10】

図10



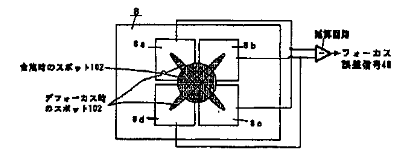
【図14】

図14



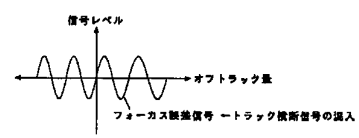
【図15】

図15



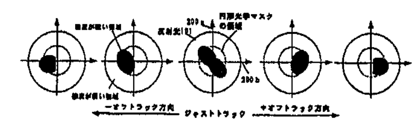
【図16】

図16



【図17】

図17



フロントページの続き

(72)発明者　中村　滋
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者　斉藤　明
神奈川県小田原市国府津2880番地　株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内